

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 21 JUL 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 25 580.6

**Anmeldetag:** 10. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Valeo Sicherheitssysteme GmbH, Erdweg/DE

**Bezeichnung:** Elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung  
und Verfahren zu ihrem Betrieb

**IPC:** F 16 D 27/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wehner

### **Elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung und Verfahren zu ihrem Betrieb**

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung zur Anordnung innerhalb eines einen Antriebsmotor und eine Fahrzeugtür oder Fahrzeugklappe (Heckklappe, Motorhaube etc.) verbindenden Antriebsstranges. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Schaltkupplung.

Bei Kraftfahrzeugen mit automatisch betätigbarer Fahrzeugtür oder Fahrzeugklappe (im folgenden auch zusammenfassend nur als Fahrzeugtür bezeichnet) wird beispielsweise vom Fahrer des Fahrzeuges durch eine entsprechende Betätigung eines in der Instrumententafel vorgesehenen Schalters die Fahrzeugtür geschlossen oder geöffnet. Hierzu wirkt das von dem Schalter erzeugte Schaltsignal auf eine elektronische Steuereinrichtung, die ihrerseits elektrische Steuersignale zur Aktivierung eines Elektromotors erzeugt, der dann seinerseits über ein nachgeschaltetes Getriebe und weiteren Übertragungselementen die Fahrzeugtür verschwenkt oder verschiebt.

Nachteilig ist bei diesen bekannten Kraftfahrzeugen unter anderem, daß bei einem manuellen Zudrücken der Fahrzeugtür aufgrund des mit der Fahrzeugtür in Wirkverbindung stehenden Getriebes bzw. Elektromotors ein hoher Widerstand zu überwinden ist und ein erhöhter Verschleiß dieser Bauteile auftritt.

Zur Vermeidung eines derartigen Verschleißes ist bereits eine automatisch betätigbare Fahrzeugtür vorgeschlagen worden, bei welcher der Motor bzw. das dem Motor nachge-

schaltete Getriebe von der die Fahrzeugtür betätigenden Antriebswelle mittels einer elektromagnetischen Schaltkupplung entkuppelbar ist, so daß im ausgeschalteten Zustand der Schaltkupplung eine manuelle Betätigung der Fahrzeugtür möglich ist, ohne daß deren Bewegung durch die an der Antriebswelle der Kupplung angeordneten Baueinheiten (z.B. Elektromotor oder Zwischengetriebe) gehemmt wird.

Derartige elektromagnetische Schaltkupplungen sind in der Regel als reibschlüssige Schaltkupplungen ausgebildet und umfassen daher ein mit einem Reibbelag versehenes und mit einer ersten Welle drehfest verbundenes Rotorteil, an dem auf seiner dem Reibbelag abgewandten Seite eine elektrische Spule angeordnet ist, und eine drehfest, aber axial verschiebbar mit einer zweiten Welle verbundene Ankerscheibe, die im eingeschalteten Zustand der Schaltkupplung gegen den Reibbelag des Rotorteiles der ersten Welle gezogen wird und eine reibschlüssige Verbindung zwischen den beiden Wellen herstellt. Im abgeschalteten Zustand der Schaltkupplung werden die Ankerscheibe und das Rotorteil mittels einer Feder auseinandergedrückt, so daß zwischen Ankerscheibe und Reibbelag ein genau vorgegebener spaltförmiger Abstand besteht.

Diese Schaltkupplungen weisen daher den Nachteil auf, daß im nichtbestromten Fall aufgrund der offenen Kupplung die Fahrzeugtür leicht beweglich und häufig unkontrolliert den auf sie wirkenden Kräften (Schwerkraft, Federn der Aufhängung, Dämpfern etc.) ausgesetzt ist, wenn sie sich in einer zwischen der geschlossenen und der geöffneten Stellung befindlichen Zwischenstellung befindet. Heckklappen werden bei Vorhandensein einer entsprechend starken Feder nach dem Öffnen der Kupplung in der Regel aus der Zwischenstellung in die geöffnete Endlage verschwenkt, obwohl die Fahrzeugtür aus Sicherheitsgründen häufig in der jeweiligen Zwischenposition stehenbleiben soll.

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. 101 52 697.0 ist bereits eine Schaltkupplung vorgeschlagen worden, mittels welcher die Fahrzeugtür in jeder Zwischenposition sicher gehalten wird, wenn sich die Schaltkupplung in ihrem ausgeschalteten Zustand befindet, und mittels der auch eine manuelle Notbetätigung der Fahrzeugtür möglich ist. Hierzu ist ein elastisches Element, z.B. eine Druckfeder, vorgesehen, welches die Ankerscheibe der Schaltkupplung in axialer Richtung beaufschlagt, derart, daß die Anker-

scheibe im ausgeschalteten Zustand der Schaltkupplung mit einer Kraft gegen den Reibbelag des Rotorteiles gedrückt wird, die groß genug ist, damit die Fahrzeugsür in der jeweiligen beim Ausschalten der Schaltkupplung eingenommenen Position sicher stehenbleibt. Hingegen soll bei einer anschließenden manuellen Betätigung der Fahrzeugsür der Reibschluß zwischen Ankerscheibe und Reibbelag überwindbar sein.

Als nachteilig hat sich bei dieser Schaltkupplung erwiesen, daß zur manuellen Betätigung der Fahrzeugsür ein relativ großer Kraftaufwand erforderlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung anzugeben, bei der die Fahrzeugsür in jeder Zwischenposition sicher gehalten wird, wenn sich die Schaltkupplung in ihrem ausgeschalteten Zustand befindet, und die sowohl eine kraftaufwendige manuelle Notbetätigung als auch eine Betätigung der Fahrzeugsür mit nur geringem manuellem Kraftaufwand zuläßt. Ferner soll ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Schaltkupplung angegeben werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Schaltkupplung durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale der Ansprüche 9 und 10 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, einen Permanentmagneten vorzusehen, welcher die Ankerscheibe der Schaltkupplung in axialer Richtung beaufschlagt, derart, daß die Ankerscheibe im ausgeschalteten Zustand der Schaltkupplung mit einer Kraft gegen den Reibbelag des Rotorteiles gedrückt wird, die groß genug ist, damit die Fahrzeugsür in der jeweiligen beim Ausschalten der Schaltkupplung eingenommenen Position sicher stehenbleibt und daß bei einer anschließenden manuellen Betätigung der Fahrzeugsür der Reibschluß zwischen Ankerscheibe und Reibbelag überwindbar ist. Um ein relativ leichtgängiges manuelles Betätigen der Fahrzeugsür zu ermöglichen, wird die Spule derart mit Strom beaufschlagt, daß ihr magnetisches Feld zum Magnetfeld des Permanentmagneten entgegengerichtet ist und die Fahrzeugsür somit von Hand fast kraftlos bewegt werden kann.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Ankerscheibe in axialer Richtung zusätzlich zu der Magnetkraft des Permanentmagneten durch mindestens ein elastisches Element (Druckfeder, Tellerfeder, Wellscheibe, Gummipuffer etc.) beaufschlagt und gegen den Reibbelag des Rotorteiles gedrückt wird.

Um eine drehfeste Verbindung zwischen Ankerscheibe und Ankerscheibenträger bei gleichzeitiger axialer Verschiebbarkeit der Ankerscheibe sicherzustellen, umfaßt der Ankerscheibenträger axiale Führungsteile, die in entsprechende nutenförmige Ausnehmungen der Ankerscheibe eingreifen.

Als zweckmäßig hat es sich ferner erwiesen, wenn das Rotorteil auf seiner dem Reibbelag abgewandten Seite eine Ausnehmung aufweist, in welcher die Spule mindestens teilweise angeordnet ist, wobei die Spule gehäusefest gelagert ist.

Der Ankerscheibenträger kann auf seiner dem Rotorteil zugewandten Seite eine sich über den gesamten Umfang erstreckende Dichtlippe aufweisen, die den Reibbelag des Rotorteiles vor eintretende Schmierstoffe schützt. Selbstverständlich können aber auch andere Dichtungen, wie O-Ringe oder Filzteile, eingesetzt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Kupplung ist es auf einfache Weise möglich, durch Vorgabe eines entsprechenden Spannungs- bzw. Stromverlaufes eine „Übertragungsmomentenkurve“, vorzugeben, d.h., die Schaltkupplung kann in unterschiedlichen Stellungen der Fahrzeugtür unterschiedliche Übertragungsmomente realisieren.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer teilweise im Schnitt schematisch dargestellten Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schaltkupplung und

Fig.2 ein weiteres der Fig.1 entsprechendes Ausführungsbeispiel einer erfindungs-

gemäßen Schaltkupplung mit Federunterstützung.

In Fig.1 ist mit 1 eine elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung bezeichnet, die innerhalb eines Antriebsstranges zwischen einem nicht dargestellten Antriebsmotor und einer ebenfalls nicht dargestellten Heckklappe eines Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

Die Schaltkupplung 1 umfaßt ein mit einem Reibbelag 2 versehenes und mit einer ersten Welle 3 (z.B. der mit dem Antriebsmotor verbundenen Antriebswelle) drehfest verbundenes Rotorteil 4, welches auf seiner dem Reibbelag 2 abgewandten Seite eine Ausnehmung 5 besitzt, in der eine elektrische Spule 6 gehäusefest gelagert ist. Die Spule 6 ist über elektrische Leitungen 7 mit einer elektrischen Steuereinrichtung 8 verbunden.

Die Schaltkupplung 1 weist ferner eine drehfest, aber axial verschiebbar mit einer zweiten Welle 9 (Abtriebswelle) verbundene Ankerscheibe 10 auf. Hierzu ist die zweite Welle 9 fest mit einem Ankerscheibenträger 11 verbunden, welcher axiale Führungsteile 12 umfaßt, die in entsprechende nutenförmige Ausnehmungen 13 der Ankerscheibe 10 eingreifen.

Der Ankerscheibenträger 11 besitzt auf seiner dem Rotorteil 4 zugewandten Seite eine sich über den gesamten Umfang erstreckende Dichtlippe 14, die den Reibbelag 2 des Rotorteiles 4 vollständig überdeckt und verhindert, daß Schmierstoffe in diesen Bereich eindringen können.

An dem Rotorteil 4 ist parallel zu der elektrischen Spule 6 ein Permanentmagnet 15 angeordnet, der eine magnetische Feldstärke erzeugt, die derart gewählt ist, daß bei nichtbestromter Spule 6 die Ankerscheibe 10 mit einer vorgegebenen Kraft gegen den Reibbelag 2 gedrückt wird und die Heckklappe in der jeweiligen beim Ausschalten der Schaltkupplung 1 eingenommenen Position aufgrund des Reibschlusses stehenbleibt. Allerdings soll der Reibschluß zwischen Ankerscheibe 10 und Reibbelag 2 bei einer anschließenden manuellen Betätigung (Notbetätigung) der Heckklappe überwindbar sein.

Nachfolgend wird auf die Wirkungsweise der Schaltkupplung 1 eingegangen:

Soll die nicht dargestellte Heckklappe z.B. geöffnet werden, so wird die elektrische Spule 6 durch die Steuereinrichtung 8 bestromt. Dadurch wird die magnetische Kraft des Permanentmagneten 15 erhöht. Wird die erste Welle 3 nun von einem Antriebsmotor angetrieben, so wird die zweite Welle 9 über die Schaltkupplung 1 mitgenommen und betätigt die nicht dargestellte Heckklappe.

Soll die Heckklappe vor Erreichen ihrer Endstellung in einer vorgegebenen Winkelstellung angehalten werden, so wird die Stromversorgung der Spule 6 durch die Steuereinrichtung 8 unterbrochen. Aufgrund der Magnetkraft des Permanentmagneten 15 verbleibt zwischen dem Reibbelag 2 und der Ankerscheibe 10 ein Reibmoment, welches dafür sorgt, daß die Heckklappe in ihrer eingenommenen Position sicher stehen bleibt. Durch eine entsprechend kräftige manuelle Betätigung der Heckklappe kann diese dann wieder geschlossen oder vollständig geöffnet werden (Notbetätigung z.B. beim Ausfall der Stromversorgung).

Soll hingegen die Heckklappe aus einer vorgegebenen Stellung ohne große Kraftaufwendung manuell betätigt werden, so wird die elektrische Spule 6 wiederum bestromt, wobei die Richtung des Stromes derart gewählt wird, daß das entstehende Magnetfeld das Magnetfeld des Permanentmagneten 15 schwächt und die Heckklappe von Hand fast kraftlos betätigbar ist.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann zur Unterstützung des Permanentmagneten 15 zusätzlich ein elastisches Element vorgesehen sein, welches bei nichtbestromter Spule 6 die Ankerscheibe 10 gegen das Rotorteil 4 drückt.

Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel einer derartigen Schaltkupplung 20 ist in Fig.2 dargestellt. Dabei sind die mit 21 bezeichneten elastischen Elemente (Schraubendruckfedern) in entsprechenden Sacklochbohrungen 22 der Ankerscheibe 10 angeordnet. Ansonsten entspricht der Aufbau dieser Schaltkupplung 20 dem Aufbau der vorstehend anhand von Fig.1 erläuterten Schaltkupplung 1.

### Bezugszeichenliste

1	Schaltkupplung
2	Reibbelag
3	erste Welle
4	Rotorteil
5	Ausnehmung
6	elektrische Spule, Spule
7	elektrische Leitung
8	Steuereinrichtung
9	zweite Welle
10	Ankerscheibe
11	Ankerscheibenträger
12	Führungsteil
13	Ausnehmung
14	Dichtlippe
15	Permanentmagnet
20	Schaltkupplung
21	elastisches Element, Druckfeder
22	Sacklochbohrung

## Ansprüche

1. Elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung zur Anordnung innerhalb eines einen Antriebsmotor und eine Fahrzeugtür oder eine Fahrzeugklappe verbindenden Antriebsstranges mit den Merkmalen:

- a) die Schaltkupplung (1; 20) umfaßt ein mit einem Reibbelag (2) versehenes und mit einer ersten Welle (3) drehfest verbundenes Rotorteil (4), an dem auf seiner dem Reibbelag (2) abgewandten Seite eine elektrische Spule (6) angeordnet ist und eine drehfest, aber axial verschiebbar mit einer zweiten Welle (9) verbundene Ankerscheibe (10);

- b) an dem Rotorteil (4) ist zusätzlich zu der elektrischen Spule (6) mindestens ein Permanentmagnet (15) angeordnet, so daß bei nichtbestromter Spule (6) die Ankerscheibe (10) mit einer Kraft gegen den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) gedrückt wird, die groß genug ist, damit die Fahrzeugtür oder Fahrzeugklappe in der jeweiligen beim Ausschalten der Schaltkupplung (1; 20) eingenommenen Position sicher stehenbleibt und bei einer anschließenden manuellen Betätigung der Fahrzeugtür oder Fahrzeugklappe der Reibschluß zwischen Ankerscheibe (10) und Reibbelag (2) überwindbar ist.

2. Schaltkupplung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerscheibe (10) in axialer Richtung durch mindestens ein elastisches Element (21) beaufschlagt ist, derart, daß die Ankerscheibe (10) bei nichtbestromter elektrischer Spule (6) aufgrund des Permanentmagneten (15) und des elastischen Elementes (21) zusammen mit einer Kraft gegen den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) gedrückt wird, die groß genug ist, damit die Fahrzeugtür oder Fahrzeugklappe in der jeweiligen beim Ausschalten der Schaltkupplung (1; 20) eingenommenen Position sicher stehenbleibt und daß bei einer anschließenden manuellen Betätigung der Fahrzeugtür oder Fahrzeugklappe der Reibschluß zwischen Ankerscheibe (10) und Reibbelag (2) überwindbar ist.

3. Schaltkupplung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei dem elastischen Element (21) um eine Druckfeder, eine Tellerfeder, eine Wellscheibe oder ein Gummipuffer handelt.
4. Schaltkupplung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Welle (9) außenseitig drehfest mit einem Ankerscheibenträger (11) verbunden ist, welcher axiale Führungsteile (12) umfaßt, die in entsprechende nutenförmige Ausnehmungen (13) der Ankerscheibe (10) eingreifen.
5. Schaltkupplung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Welle (9) oder der Ankerscheibenträger (11) mindestens eine auf der der Ankerscheibe (10) zugewandten Seite offene Sacklochbohrung (22) zur Aufnahme der Druckfeder (21) enthält.
6. Schaltkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rotorteil (4) auf seiner dem Reibbelag (2) abgewandten Seite eine Ausnehmung (5) aufweist, in welcher die Spule (6) mindestens teilweise angeordnet ist.
7. Schaltkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spule (6) gehäusefest gelagert ist.
8. Schaltkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ankerscheibenträger (11) auf seiner dem Rotorteil (4) zugewandten Seite eine sich über den gesamten Umfang erstreckende Dichtlippe (14) umfaßt, die den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) vollständig überdeckt.
9. Verfahren zum Betrieb der Schaltkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Spule (6) zum Einkuppeln der Schaltkupplung (1; 20) mit Strom beaufschlagt wird, der ein Magnetfeld verursacht, das gleichgerichtet mit dem Magnetfeld des Permanentmagneten (15) ist, so daß die Ankerscheibe (10) fest gegen den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) gedrückt wird und daß

die elektrische Spule (6) zum Entkuppeln der Schaltkupplung (1; 20) mit Strom beaufschlagt wird, der ein dem Magnetfeld des Permanentmagneten (15) entgegengerichtetes Magnetfeld erzeugt, so daß die Ankerscheibe (10) nicht oder nur lose gegen den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) gedrückt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Spule (6) mit Strom beaufschlagt wird, der einen von der jeweiligen Stellung der Fahrzeugsür oder Fahrzeugklappe abhängigen Wert besitzt.

1/1

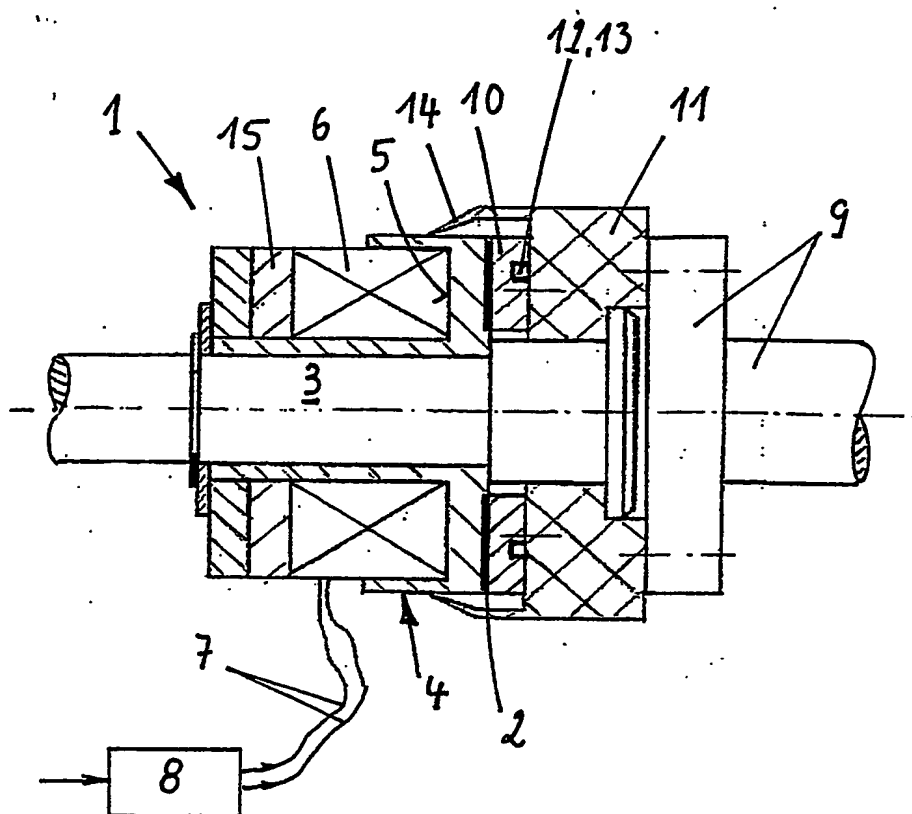


Fig. 1

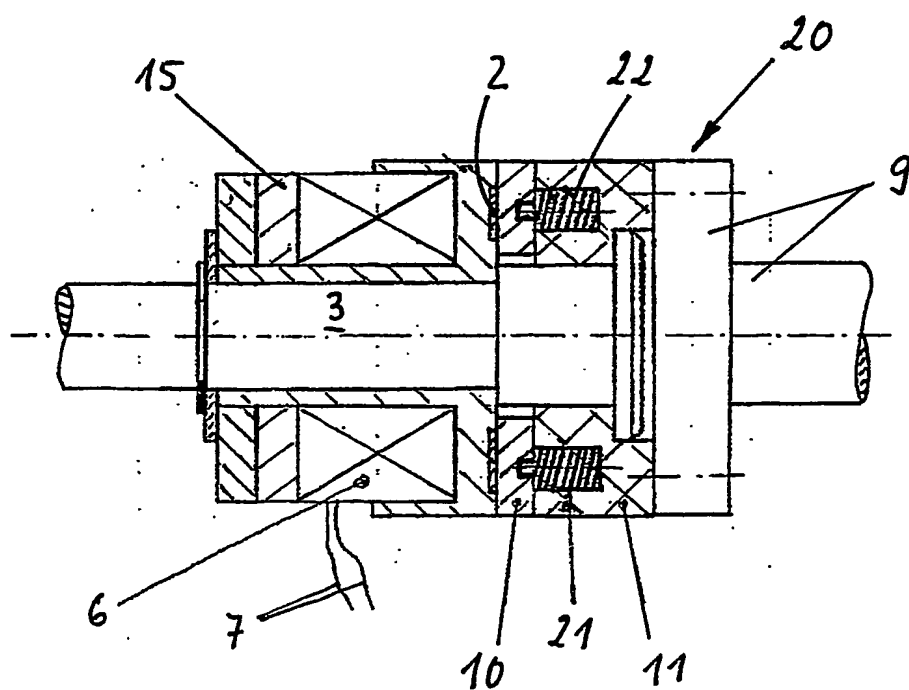


Fig. 2

**ZUSAMMENFASSUNG**

( Fig. 1 )

**Elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung und Verfahren zu ihrem Betrieb**

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische reibschlüssige Schaltkupplung (1; 20) zur Anordnung innerhalb eines einen Antriebsmotor und eine Fahrzeugsür oder eine Fahrzeugklappe verbindenden Antriebsstranges, wobei die Schaltkupplung (1; 20) ein mit einem Reibbelag (2) versehenes und mit einer ersten Welle (3) drehfest verbundenes Rotorteil (4), an dem auf seiner dem Reibbelag (2) abgewandten Seite eine elektrische Spule (6) angeordnet ist, und eine drehfest, aber axial verschiebbar mit einer zweiten Welle (9) verbundene Ankerscheibe (10) umfaßt, die im eingeschalteten Zustand der Schaltkupplung (1; 20) gegen den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) der ersten Welle (3) gezogen wird und eine reibschlüssige Verbindung zwischen den beiden Wellen (3, 9) herstellt.

Um zu erreichen, daß die Fahrzeugsür in jeder Zwischenposition sicher gehalten wird, wenn sich die Schaltkupplung (1; 20) in ihrem ausgeschalteten Zustand befindet, und außerdem die Möglichkeit einer manuellen Notbetätigung der Fahrzeugsür erhalten bleibt, schlägt die Erfindung vor, an dem Rotorteil (4) zusätzlich zu der elektrischen Spule (6) mindestens einen Permanentmagnet (15) anzuordnen, so daß bei nichtbestromter Spule (6) die Ankerscheibe (10) mit einer Kraft gegen den Reibbelag (2) des Rotorteiles (4) gedrückt wird, die groß genug ist, damit die Fahrzeugsür oder Fahrzeugklappe in der jeweiligen beim Ausschalten der Schaltkupplung (1; 20) eingenommenen Position sicher stehenbleibt und bei einer anschließenden manuellen Betätigung der Fahrzeugsür oder Fahrzeugklappe der Reibschluß zwischen Ankerscheibe (10) und Reibbelag (2) überwindbar ist.

1/1

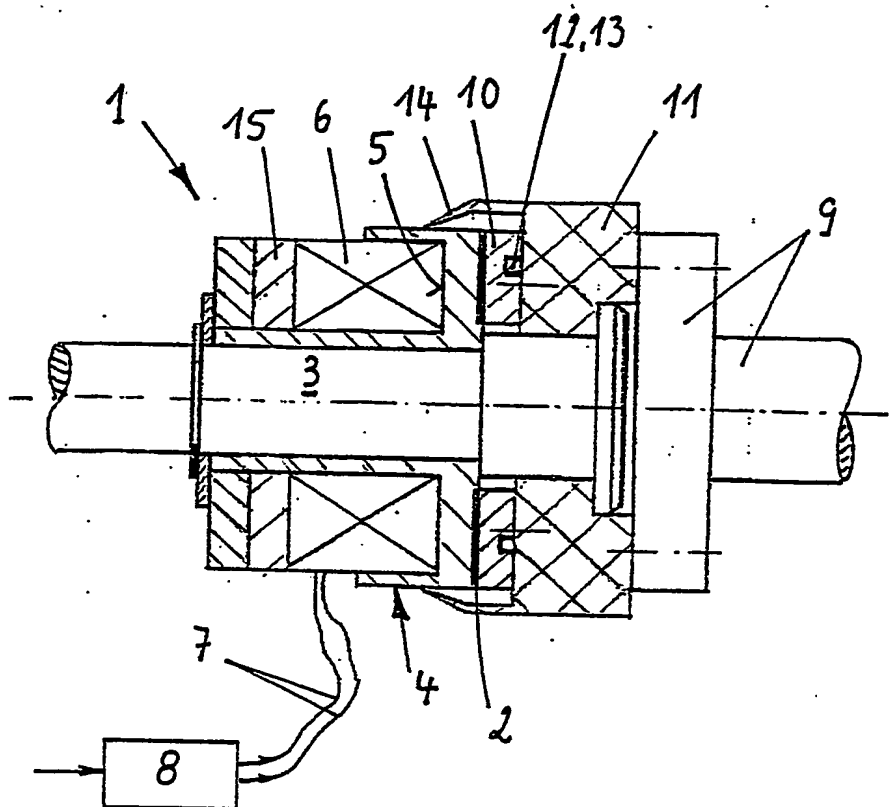


Fig. 1

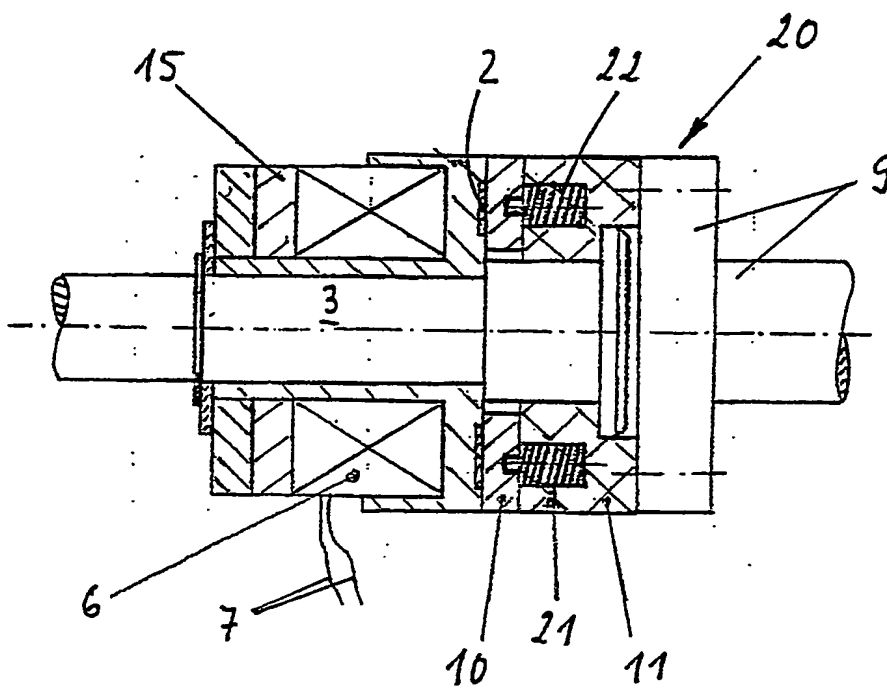


Fig. 2